

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-54977

(43) 公開日 平成9年(1997)2月25日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/135			G 1 1 B 7/135	Z
G 0 2 B 5/28			G 0 2 B 5/28	
G 1 1 B 7/09		9646-5D	G 1 1 B 7/09	A

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願平7-208026	(71) 出願人	000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号
(22) 出願日	平成7年(1995)8月15日	(72) 発明者	片山 龍一 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 松浦 兼行

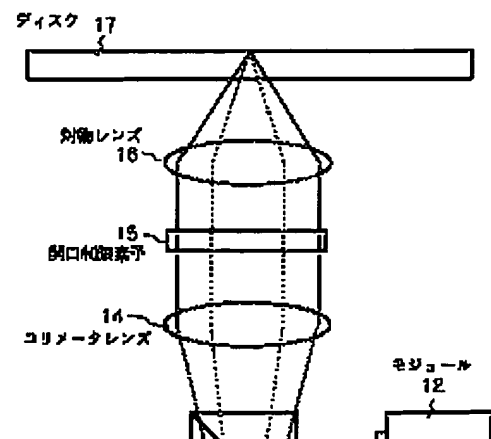
(54) 【発明の名称】 光ヘッド装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の光ヘッド装置は、再生するための最適な半導体レーザの波長と対物レンズの開口数が異なる二種類の光記録媒体を再生することは不可能である。

【解決手段】 モジュール11からの第1の波長の第1の光とモジュール12からの第2の波長の第2の光とを波長フィルタ13で合波してコリメータレンズ14及び対物レンズ16によりディスク17に集光させた後反射させる光学系において、コリメータレンズ14と対物レンズ16との間に開口制限素子15が設けられている。この開口制限素子15はモジュール11からの第1の波長の第1の光に対しては入射光をすべて透過させて、モジュール12からの第2の波長の第2の光に対しては入射

本発明装置の一実施の形態の構成図



(2)

特開平9-54977

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の波長の第1の光を出射する第1の光源と、

前記第1の波長とは異なる第2の波長の第2の光を出射する第2の光源と、

前記第1の光源からの前記第1の光と前記第2の光源からの前記第2の光とを台波して光記録媒体に導く一方、該光記録媒体からの反射光を分波する光台波・分波手段と、

前記光台波・分波手段により台波された光を前記光記録媒体に集光した後該光記録媒体上で反射させ、反射光は透過させる対物レンズと、

前記光台波・分波手段と前記対物レンズとの間に設けられ、前記第1の波長の入射光はすべて透過させ、前記第2の波長の入射光は光梁断面の中心部分のみ透過させる開口制限素子と、

前記光台波・分波手段により分波された前記第1の波長の反射光を受光する第1の光検出光学系と、

前記光台波・分波手段により分波された前記第2の波長の反射光を受光する第2の光検出光学系とを有することを特徴とする光ヘッド装置。

【請求項2】 前記開口制限素子は、基板上の前記対物レンズの有効直径よりも小なる直径の円形領域の外側にのみ設けられた波長フィルタ膜と、該波長フィルタ膜上に設けられた位相錯位膜とからなり、前記円形領域の外側では前記第1の波長の第1の光はほぼ完全に透過させ、前記第2の波長の第2の光はほぼ完全に反射させ、前記円形領域内に入射した光は前記第1及び第2の光ともに完全に透過させる構成であることを特徴とする請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項3】 前記波長フィルタ膜は、厚さが d_1 で屈折率が n_1 の高屈折率層と、厚さが d_2 で屈折率が n_2 の低屈折率層とが交互に奇数層堆積された構成で、かつ、前記第2の波長を λ としたとき

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2 = \lambda / 4$$

なる式を満足する関係にある構成であることを特徴とする請求項2記載の光ヘッド装置。

【請求項4】 前記開口制限素子は、前記対物レンズの有効直径よりも小なる直径の円形領域の外側にのみ基板上に形成された回折格子とからなり、該回折格子は前記第1の波長の第1の光は完全に透過させ、前記第2の波長の第2の光は殆ど回折させ、前記円形領域内に入射した光は前記第1及び第2の光ともに完全に透過させる構成

2

1の光は完全に透過させ、前記第2の波長の第2の光は完全に反射回折させ、前記円形領域内に入射した光は前記第1及び第2の光ともに完全に透過させる構成であることを特徴とする請求項1記載の光ヘッド装置。

【請求項6】 前記波長フィルタ膜は、厚さが d_1 で屈折率が n_1 の高屈折率層と、厚さが d_2 で屈折率が n_2 の低屈折率層とが交互に前記回折格子の上に奇数層堆積された構成で、かつ、前記第2の波長を λ としたとき

$$n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2 = \lambda / 4$$

なる式を満足する関係にある構成であることを特徴とする請求項5記載の光ヘッド装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ヘッド装置に係り、特に二種類の異なる光記録媒体に対し記録や再生を行うための光ヘッド装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、コンパクトディスクに比べて大容量なデジタルビデオディスクの規格化が進められている。図18はこのデジタルビデオディスクやコンパクトディスクの再生に用いられる従来の光ヘッド装置の一例の構成図を示す。同図において、半導体レーザ190からの出射光はハーフミラー191に入射し、ここで約半分が反射され、その反射光は更にコリメータレンズ14で平行光化された後、対物レンズ16でディスク17上に集光されてスポットを形成後反射される。

【0003】ディスク17からの反射光は対物レンズ16、コリメータレンズ14を光入射時と逆向きに透過してハーフミラー191に入射し、ここで約半分が透過し、その透過光が更に凹レンズ192を介して光検出器193に照射されて受光される。光検出器193は4分割受光部を有し、フォーカス誤差信号をハーフミラー191で生じる非点収差を用いた非点収差法により検出し、トラック誤差信号をブッシュブル法により検出する。また、再生信号は光検出器193の4分割受光部のそれぞれの出力信号の和から検出される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】大容量のデジタルビデオディスクを再生するには、狭小なトラックピッチに対応してディスク面上の集光スポットの径を小さくする必要がある。集光スポットの径は対物レンズ16の開口数に反比例し、光の波長に比例するため、対物レンズ16の開口数を0.52～0.6程度と高くし、半導体レ

(3)

特開平9-54977

3

一種であり記録媒体として有機色素を用いた追記型コンパクトディスク（CD-R）を再生するには、追記型コンパクトディスクは波長785nm付近の入射光に対してのみ70%以上の高い反射率が得られるように設計されていることから、半導体レーザー190の出射光の波長は785nm程度でなければならない。

【0006】このように、デジタルビデオディスクと追記型を含むコンパクトディスクという二種類の光記録媒体は、それぞれを再生するための最適な半導体レーザーの波長と対物レンズの開口数が異なるため、図18に示す従来の光ヘッド装置では、二種類の光記録媒体を再生することは不可能である。

【0007】本発明は上記の点に鑑みなされたもので、デジタルビデオディスクと追記型を含むコンパクトディスク等の二種類の光記録媒体を再生することが可能な光ヘッド装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は第1の波長の第1の光を出射する第1の光源と、第1の波長とは異なる第2の波長の第2の光を出射する第2の光源と、第1の光源からの第1の光と第2の光源からの第2の光とを合波して光記録媒体に導く一方、光記録媒体からの反射光を分波する光合波・分波手段と、光合波・分波手段により合波された光を光記録媒体に集光した後光記録媒体上で反射させ、反射光は透過させる対物レンズと、光合波・分波手段と対物レンズとの間に設けられ、第1の波長の入射光はすべて透過し、第2の波長の入射光は光束断面の中心部分のみ透過させる開口制限素子と、光合波・分波手段により分波された第1の波長の反射光を受光する第1の光検出光学系と、光合波・分波手段により分波された第2の波長の反射光を受光する第2の光検出光学系とを有する構成としたものである。

【0009】また、本発明における開口制限素子は、基板上の対物レンズの有効直径よりも小なる直径の円形領域の外側にのみ設けられた波長フィルタ膜と、波長フィルタ膜上に設けられた位相補償膜とからなり、円形領域の外側では第1の波長の第1の光はほぼ完全に透過させ、第2の波長の第2の光はほぼ完全に反射させ、円形領域内に入射した光は第1及び第2の光ともに完全に透過させる構成であることを特徴とする。

【0010】更に、本発明における開口制限素子は、対物レンズの有効直径よりも小なる直径の円形領域の外側

4

基板上に位相補償膜がそれぞれ対物レンズの有効直径よりも小なる直径の円形領域の外側にのみ順次に積層形成され、第2の基板と波長フィルタ膜との間は接着剤で充填され、円形領域の外側においては第1の波長の第1の光は完全に透過させ、第2の波長の第2の光は完全に反射回折させ、円形領域内に入射した光は第1及び第2の光ともに完全に透過させる構成であることを特徴とする。

【0012】本発明の光ヘッド装置は、第1の光源からの第1の光と第2の光源からの第2の光とを合波して光記録媒体に導く一方、光記録媒体からの反射光を分波する光合波・分波手段と対物レンズとの間に開口制限素子を設け、この開口制限素子により第1の光源からの第1の波長の第1の光に対しては入射光をすべて透過させて、第2の光源からの第2の波長の第2の光に対しては入射光の光束断面の中心部分のみを透過させるようにしたため、第1の光に対しては対物レンズの有効直径と対物レンズの焦点距離により定まる実効的な開口数で対物レンズを使用でき、第2の光に対しては開口制限素子を透過する光束断面の直径と対物レンズの焦点距離により定まる実効的な開口数で対物レンズを使用できる。

【0013】すなわち、本発明では、2つの波長に対応して対物レンズの実効的な開口数が異なるようにしたため、二種類の光記録媒体の各々に対して最適な波長と対物レンズの開口数を選択することができる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明になる光ヘッド装置の第1の実施の形態の構成図を示す。同図中、モジュール11及びモジュール12には、半導体レーザーと、ディスク17からの反射光を受光する検出光学系が内蔵されている。モジュール11内の半導体レーザーの波長は635nm、モジュール12内の半導体レーザーの波長は785nmである。波長フィルタ13は波長635nmの光をほぼ完全に透過させ、波長785nmの光をほぼ完全に反射させる働きをする。従って、モジュール11内の半導体レーザーからの出射光は波長フィルタ13をほぼ損失なく透過し、モジュール12内の半導体レーザーからの出射光は波長フィルタ13でほぼ損失なく反射される。

【0015】波長フィルタ13をほぼ損失なく透過したモジュール11内の半導体レーザーからの出射光は、コリメータレンズ14で平行光化され、後述する構成の開口

(4)

特開平9-54977

5

く反射されたモジュール12内の半導体レーザからの出射光は、コリメータレンズ14で平行光化され、光束断面の中心部分のみが開口制限素子15を透過した後、対物レンズ16でディスク17上に集光されスポットを形成後反射される。ディスク17からの反射光は対物レンズ16、開口制限素子15、コリメータレンズ14を逆向きに透過し、波長フィルタ13で反射された後、モジュール12内の検出光学系で受光される。開口制限素子15と対物レンズ16は、アクチュエータで一体駆動される。

【0017】図2(a)は図1の開口制限素子15の平面図、図2(b)は同図(a)のI-I'線に沿う断面図を示す。同図(a)及び(b)に示すように、開口制限素子15は概略平面が矩形の形状で、光に対して透明な例えばガラス基板21上に波長フィルタ膜22及び位相補償膜23が積層された構造の板の中心部に、円形溝20が形成された構成である。この円形溝20の直径2bは、対物レンズ16の有効径2aよりも小さい値である。

【0018】波長フィルタ膜22は、波長635nmの光をほぼ完全に透過させ、波長785nmの光をほぼ完全に反射させる働きをする。また、位相補償膜23は、波長635nmに対し、波長フィルタ膜22および位相補償膜23を通る光と空気中を通る光の位相差を 2π

[rad.]に調整する働きをする。すなわち、開口制限素子15は直径2bの円形溝20以外の部分では、波長635nmの光を完全に透過させ、波長785nmの光を完全に反射させ、直径2bの円形溝20内では、波長635nm、785nmの光とも完全に透過させる。

【0019】波長フィルタ膜22は、例えばガラス基板21上に高屈折率層と低屈折率層が交互に奇数層堆積された構成である。上記の波長選択特性をもたせるためには、高屈折率層と低屈折率層の屈折率が n_1 、 n_2 、厚さが d_1 、 d_2 のとき、 $n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2 = \lambda/4$ ($\lambda = 785$ [nm])とすればよい。高屈折率層として TiO_2 、低屈折率層として SiO_2 を用いると、 $n_1 = 2.30$ 、 $n_2 = 1.46$ であるから、前記式から $d_1 = 85$ [nm]、 $d_2 = 134$ [nm]となる。一方、位相補償膜23は、例えば波長フィルタ膜22上に SiO_2 を堆積させることにより作製できる。

【0020】本発明の光ヘッド装置の第2の実施の形態は、図1の構成図中、図2に示した開口制限素子15を図3に示す開口制限素子25で置き換えた構成である。

6

レンズ16の有効径2aよりも小さい値である。

【0021】回折格子29は、ガラス基板28上への SiO_2 の堆積、ガラス基板28のエッチング、ガラスまたはプラスチックの一体成形等により作製される。回折格子29の厚さをh、屈折率をn、入射光の波長を λ とすると、透過率は $\cos^2(\phi/2)$ (但し $\phi = 2\pi(n-1)h/\lambda$)で与えられる。従って、例えば回折格子29の厚さhを4.14 μm 、屈折率nを1.46とすると、入射光の波長 λ が635nmのときは $\phi = 6\pi$ であるから透過率は100%、 λ が785nmのときは $\phi = 4.85\pi$ であるから透過率は5.4%である。

【0022】すなわち、開口制限素子25は円形溝27の周囲の部分(円形溝27以外の部分)では、波長635nmの光を完全に透過させ、波長785nmの光は殆んど回折させ、直径2bの円形溝27内では、波長635nm、785nmの光とも完全に透過させる。回折格子29のパターンは、直線状でなく同心円状等の他の形状でも構わない。

【0023】本発明の光ヘッド装置の第3の実施の形態は、図1の構成図中、図2に示した開口制限素子15を図4に示す開口制限素子31で置き換えた構成である。図4(a)は第3の実施の形態で用いる開口制限素子31の平面図、図4(b)は同図(a)のI-V'線に沿う断面図を示す。

【0024】図4(a)及び(b)に示すように、開口制限素子31は概略平面が矩形の形状で、光に対して透明な例えばガラス基板34上に、回折格子35、波長フィルタ膜36、ガラス基板38及び位相補償膜39が積層された構造の板の中心部で、かつ、位相補償膜39に、円形溝33が形成された構成である。この円形溝33の直径2bは、対物レンズ16の有効径2aよりも小さい値である。なお、回折格子35及び波長フィルタ膜36には中央部に直径2bの中心孔が設けられている。

【0025】位相補償膜39はガラス基板38上に形成されており、波長フィルタ膜36とガラス基板38の間は接着剤37で充填されている。波長フィルタ膜36は、波長635nmの光をほぼ完全に透過させ、波長785nmの光をほぼ完全に反射させる特性を有する。また、位相補償膜39は、波長635nmに対し、回折格子35、波長フィルタ膜36および位相補償膜39を通る光と接着剤37および空気中を通る光の位相差を 2π [rad.]に調整する働きをする。

【0026】回折格子35は、ガラス基板34上へのS

(5)

特開平9-54977

7

6のとき、 $\lambda = 785 \text{ nm}$ に対しては $\phi = \pi$ であるから反射率は0%となる。

【0027】すなわち、開口制限素子31は直径2bの円形溝33の周囲の部分（円形溝33以外の部分）では、波長635 nmの光を完全に透過させ、波長785 nmの光は完全に反射回折させ、直径2bの円形溝33内では、波長635 nm、785 nmの光とも完全に透過させる。

【0028】波長フィルタ膜36は、例えば回折格子35上に高屈折率層と低屈折率層を交互に奇数層堆積させることにより作製できる。上記の働きをさせるには、高屈折率層と低屈折率層の屈折率が n_1 、 n_2 、厚さが d_1 、 d_2 のとき、 $n_1 \cdot d_1 = n_2 \cdot d_2 = \lambda / 4$ ($\lambda = 785 \text{ [nm]}$)とすればよい。高屈折率層として TiO_2 、低屈折率層として SiO_2 を用いると、 $n_1 = 2.3$ 、 $n_2 = 1.46$ であるから $d_1 = 85 \text{ [nm]}$ 、 $d_2 = 134 \text{ [nm]}$ となる。

【0029】一方、位相補償膜39は、例えばガラス基板38上に SiO_2 を堆積させることにより作製できる。接着剤37には、回折格子35と屈折率がほぼ同じ材料を用いる。また、回折格子35のパターンは、直線状でなく同心円状等の他の形状でも構わない。

【0030】図2、図3及び図4に示した開口制限素子15、25及び31それぞれの波長635 nm、785 nmの光に対する実効的な開口数は、対物レンズ16の焦点距離を f とすると、それぞれ a/f 、 b/f で与えられる。例えば $f = 3 \text{ [mm]}$ 、 $a = 1.56 \text{ [mm]}$ 、 $b = 1.35 \text{ [mm]}$ とすると、 $a/f = 0.52$ 、 $b/f = 0.45$ となる。従って、波長635 nmと開口数0.52の組合せでデジタルビデオディスクを再生し、波長785 nmと開口数0.45の組合せで追記型を含むコンパクトディスクを再生することが可能である。本発明はさらに、再生専用型や追記型のみならず、書き換え型の相変換ディスクや光磁気ディスクにも適用できる。また、開口制限素子15、25及び31は、対物レンズ16と一体化することも可能である。

【0031】次に、本発明の光ヘッド装置の実施の形態に用いる波長フィルタの構成について説明する。図5は波長フィルタの各例の構成図を示す。図5(a)に示す波長フィルタ13は、二つのガラスのブロック41及び42を誘電体多層膜43を介して貼り合わせたものである。図5(a)に示すように、波長635 nmの入射光44は、誘電体多層膜43に入射角45度で入射し、ほ

8

せ、かつ、ブロック49及び50を誘電体多層膜52を介して貼り合わせたものである。図5(b)に示すように、波長635 nmの入射光44は、ブロック50を介して誘電体多層膜52に入射角22.5度で入射し、ほぼ完全に透過してブロック49を介して直進する。一方、波長785 nmの入射光45は、図5(b)に示すように、ブロック49を介して誘電体多層膜51に入射角22.5度で入射し、ここではほぼ完全に反射された後、誘電体多層膜52に入射角22.5度で入射し、ここでもほぼ完全に反射されることにより、進行方向が90度曲げられてブロック49を介して出射する。一般に、波長フィルタは誘電体多層膜への入射角が小さいほど設計が容易である。

【0033】図5(a)、(b)に示す波長フィルタ13、47で用いられる誘電体多層膜43、51及び52は、波長635 nmの入射光44をほぼ完全に透過させ、波長785 nmの入射光45をほぼ完全に反射させるように設計されているが、波長785 nmの光をほぼ完全に透過させ、波長635 nmの光をほぼ完全に反射させるように設計することも可能である。この場合は、図1のモジュール11内の半導体レーザの波長を785 nm、モジュール12内の半導体レーザの波長を635 nmにそれぞれ変更すればよい。

【0034】また、半導体レーザからの出射光の偏光方向とディスクからの反射光の偏光方向が同じ場合は、波長フィルタの代わりに偏光ビームスプリッタを用いることも可能である。例えば、波長635 nm、785 nmの光を偏光ビームスプリッタにそれぞれP偏光、S偏光として入射させることにより、前者はほぼ完全に透過し、後者はほぼ完全に反射される。

【0035】次に、本発明の光ヘッド装置を再生専用型のディスクの光ヘッド装置に適用した場合のモジュールについて説明する。図6はこの場合のモジュールの一例の構成図を示す。同図に示すように、このモジュールは、半導体レーザ54及び光検出器55を収納したパッケージ56と、半導体レーザ54の出射レーザ光の光路中にあるパッケージ56の窓部に、スペーサ59を挟んで設けられた回折格子57及びホログラム光学素子58とから構成される。回折格子57及びホログラム光学素子58は、ガラス基板上に SiO_2 でパターンが形成された構造であり、入射光の一部を透過、一部を回折させる働きをする。

【0036】次に、このモジュールの動作について説明

(6)

特開平9-54977

9

10

る。

【0037】図7は図6のモジュールにおける半導体レーザー54の光検出器55への実装形態の各例を示す。図7(a)はガラスのミラーを用いた場合である。半導体レーザー54は、光検出器55上にヒートシンク61を介して設置されている。半導体レーザー54から側方に出射された光は、ガラスのミラー62の傾斜面で反射されて図の上方に向かう。

【0038】また、図7(b)は光検出器55にエッチングで形成されたミラーを用いた場合である。光検出器55は上部に凹部63と傾斜面のミラー64がエッチングで形成され、半導体レーザー54が光検出器55にエッチングで形成された凹部63に設置されている。これにより、半導体レーザー54から側方に出射された光は、光検出器55にエッチングで形成されたミラー64で反射されて図の上方に向かう。

【0039】図8(a)は図6のモジュール中の回折格子57の干渉縞のパターン。図8(b)は図6のモジュール中のホログラム光学素子58の干渉縞のパターンをそれぞれ示す。回折格子57は中心付近の領域66にのみパターンを有する。半導体レーザー54からの出射光は領域66の内部を通り、ディスクからの反射光は領域66の外部を通る。

【0040】また、ホログラム光学素子58は図8(b)に示すように、オフ軸の同心円状のパターンを有し、+1次回折光に対しては凸レンズ、-1次回折光に対しては凹レンズとしての働きをする。

【0041】図9は図6のモジュール中の光検出器55の受光部のパターンと、受光部上の光スポットの配置の一例を示す。図9において、光検出器55の中央や下の位置に半導体レーザー54が設けられ、かつ、半導体レーザー54の出射光を反射するためのミラー70が設けられている。また、ミラー70の設置位置を挟んで図中、左側に受光部71、72及び73が、また右側に受光部74、75及び76がそれぞれ配置されている。更に、受光部71、74の図中上側にそれぞれ受光部77、78が設けられ、受光部73、76の図中下側にそれぞれ受光部79、80が設けられている。受光部71、72及び73全体の受光面積と、受光部74、75及び76全体の受光面積とは同一で、受光部77、78、79及び80の各受光面積とはほぼ同一である。

【0042】図6に示した回折格子57の往路の透過光のうち、復路のホログラム光学素子58の+1次回折光

回折光のうち、復路のホログラム光学素子58の±1次回折光は、それぞれ受光部79、80上に光スポット85、86を形成する。

【0043】受光部71~73、77、79は集光点の後方に位置しており、受光部74~76、78、80は集光点の前方に位置している。受光部71~80によりそれぞれ光電変換して得られた電気信号のレベルをそれぞれV71~V80で表わすと、フォーカス誤差信号は公知のスポットサイズ法により、 $\{(V71+V73+V75)-(V72+V74+V76)\}$ の演算から得られ、トラック誤差信号は公知の3ビーム法により、 $\{(V77+V78)-(V79+V80)\}$ の演算から得られる。また、ディスクの再生信号は、 $(V71+V72+V73+V74+V75+V76)$ の演算から得られる。

【0044】次に、本発明の光ヘッド装置を追記型のディスク又は音換型の相変化ディスクの光ヘッド装置に適用した場合のモジュールについて説明する。図10はこの場合のモジュールの一例の構成図を示す。同図に示すように、このモジュールは、半導体レーザー90、光検出器91を収納したパッケージ92と、半導体レーザー90の出射レーザー光の光路中にあるパッケージ92の窓部に設けられた偏光性ホログラム光学素子93と1/4波長板94から構成される。

【0045】偏光性ホログラム光学素子93は、図11に示すように、複屈折性を有するニオブ酸リチウム基板96上にプロトン交換領域97と位相補償膜98でパターンが形成された構造であり、入射光のうち常光はすべて透過させ、異常光はすべて回折させる働きをする。

【0046】次に、図10のモジュールの動作について説明するに、半導体レーザー90からの出射光は、偏光性ホログラム光学素子93に常光として入射してすべて透過し、1/4波長板94で直線偏光から円偏光に変換されて図示しないディスクに向かう。ディスクからの反射光は、1/4波長板94に入射して円偏光から直線偏光に変換された後、偏光性ホログラム光学素子93に異常光として入射し、±1次回折光として約80%が回折されて光検出器91で受光される。半導体レーザー90の光検出器91への実装形態は図7と同様である。

【0047】図12は偏光性ホログラム光学素子93の干渉縞のパターンを示す。同図に示すように、偏光性ホログラム光学素子93は四つの領域101~104に分割された構成である。また、偏光性ホログラム光学素子

(7)

特開平9-54977

11

7が設けられている。また、ミラー107の設置位置を挟んで図中、左側に2分割された受光部109及び110が、また右側に2分割された受光部111及び112がそれぞれ配置されている。更に、受光部109、111の図中上側にそれぞれ受光部113、114が設けられ、受光部110、112の図中下側にそれぞれ受光部115、116が設けられている。

【0049】図10及び図12に示した偏光性ホログラム光学素子93の領域101からの+1次回折光は、図13に示すように2分割された受光部109、110の分割線上に光スポット118を形成し、領域101からの-1次回折光は受光部116上に光スポット122を形成する。偏光性ホログラム光学素子93の図12の領域102からの+1次回折光は、図13に示すように2分割された受光部111、112の分割線上に光スポット119を形成し、領域102からの-1次回折光は受光部115上に光スポット123を形成する。

【0050】また、偏光性ホログラム光学素子93の図12に示した領域103からの±1次回折光は、図13に示すように、それぞれ受光部113、116上に光スポット120、124を形成し、図12に示した領域104からの±1次回折光は、図13に示すように、それぞれ受光部114、115上に光スポット121、125を形成する。

【0051】これらのすべての受光部109～116により光電変換されて得られた電気信号のレベルをそれぞれV109～V116で表わすと、フォーカス誤差信号は公知のフォーカス法により、 $\{(V109+V112)-(V110+V111)\}$ の演算から得られ、トラック誤差信号は公知のプッシュプル法により、 $(V113-V114)$ の演算から得られる。また、ディスクの再生信号は、 $(V115+V116)$ の演算から得られる。

【0052】次に、本発明の光ヘッド装置を音換型の光磁気ディスクの光ヘッド装置に適用した場合のモジュールについて説明する。図14はこの場合のモジュールの一例の構成図を示す。同図に示すように、このモジュールは、半導体レーザ126、光検出器127、マイクロブリズム128及び129を収納したパッケージ130と、半導体レーザ126の出射レーザ光の光路中にあるパッケージ130の窓部にスペーサ133を挟んで設けられた偏光性回折格子131、ホログラム光学素子132から構成されている。偏光性回折格子131は、図1

12

約90%が透過して図示しないディスクに向かう。一方、ディスクからの反射光のうち、常光成分の約8%と異常光成分の約80%は偏光性回折格子131で±1次回折光として回折され、そのうち+1次回折光はマイクロブリズム128を介して、-1次回折光はマイクロブリズム129を介して光検出器127で受光される。また、常光成分の約90%は偏光性回折格子131を透過してホログラム光学素子132に入射し、±1次回折光として約16%が回折されて光検出器127で受光される。半導体レーザ126の光検出器127への実装形態は図7と同様である。

【0054】図15(a)は図14のモジュール中の偏光性回折格子131の干渉縞のパターン、図15(b)は図14のモジュール中のホログラム光学素子132の干渉縞のパターンをそれぞれ示す。偏光性回折格子131の光学軸135は、半導体レーザ126からの出射光の偏光方向と垂直な方向に設定されている。また、ホログラム光学素子132は図15(b)に示すように中心付近にのみ、四つの領域136～139に分割されたパターンを有している。

【0055】ディスクからの反射光のうち、偏光性回折格子131の透過光は領域136～139の内部を通り、偏光性回折格子131の±1次回折光は領域136～139の外部を通る。ホログラム光学素子132の領域136、137はオフアクシスの同心円状のパターンを有し、+1次回折光に対しては凸レンズ、-1次回折光に対しては凹レンズとしての働きをする。

【0056】図16は図14のモジュール中のマイクロブリズム128の構成を示す。マイクロブリズム128は、三つのガラスのブロック141、142及び143のうち、ブロック141と142を誘電体多層膜145を介して貼り合わせ、ブロック142と143を誘電体多層膜146を介して貼り合わせたものである。

【0057】この構成のマイクロブリズム128によれば、入射光147のP偏光成分はブロック142、誘電体多層膜146及びブロック143をほぼ完全に透過して透過光148となる。一方、入射光147のS偏光成分は誘電体多層膜146、145で二回ほぼ完全に反射され、更にブロック142を透過して反射光149となる。マイクロブリズム129の構成も図16と同様である。

【0058】図17は図14に示したモジュール中の光検出器127の受光部のパターンと、受光部上の光スポ

(8)

特開平9-54977

13

中、左側に3分割された受光部155、156及び157が、また右側に3分割された受光部158、159及び160がそれぞれ配置されている。更に、受光部155、158の図中上側にそれぞれ受光部161、162が設けられ、受光部157、160の図中下側にそれぞれ受光部163、164が設けられている。

【0060】この光検出器127において、図14に示した偏光性回折格子131からの+1次回折光は、マイクロプリズム128を検光子として図16に示したように透過光と反射光に分離され、透過光は図17に示すように受光部151上に光スポット171を形成し、反射光は受光部152上に光スポット172を形成する。また、偏光性回折格子131からの-1次回折光は、マイクロプリズム129を検光子として透過光と反射光に分離され、透過光は図17に示すように受光部153上に光スポット173を形成し、反射光は受光部154上に光スポット174を形成する。

【0061】一方、ホログラム光学素子132の図15(b)に示した領域136、137からの+1次回折光は、図17に示すように3分割された受光部155～157上にそれぞれ光スポット175、176を形成し、上記領域136、137からの-1次回折光は、3分割された受光部158～160上にそれぞれ光スポット177、178を形成する。受光部155～157は集光点の後方に位置しており、受光部158～160は集光点の前方に位置している。

【0062】また、ホログラム光学素子132の図15(b)に示した領域138からの±1次回折光は、図17に示すように、それぞれ受光部161、164上に光スポット179、181を形成する。更に、ホログラム光学素子132の図15(b)に示した領域139からの±1次回折光は、図17に示すように、それぞれ受光部162、163上に光スポット180、182を形成する。

【0063】この光検出器127におけるすべての受光部151～164によりそれぞれ光電変換されて得られた電気信号のレベルをそれぞれV151～V164で表わすと、フォーカス誤差信号は公知のスポットサイズ法により、 $\{(V155+V157+V159)-(V156+V158+V160)\}$ の演算から得られ、トラック誤差信号は公知のブッシュブル法により、 $\{(V161+V164)-(V162+V163)\}$ の演算から得られる。また、ディスクの再生信号は、 $\{(V15$

14

ロックを用いた構成も可能である。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、第1の光に対しては対物レンズの有効直径と対物レンズの焦点距離により定まる実効的な開口数で対物レンズを使用でき、第2の光に対しては開口制限素子を透過する光束断面の直径と対物レンズの焦点距離により定まる実効的な開口数で対物レンズを使用できるようにしたため、二種類の光記録媒体の各々に対して最適な波長と対物レンズの開口数を選択することができ、よって、デジタルビデオディスクと追記型を含むコンパクトディスク等の二種類の光記録媒体の両方を、それぞれ最適な波長と対物レンズの開口数で再生することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光ヘッド装置の第1の実施の形態の構成を示す図である。

【図2】本発明の光ヘッド装置の第1の実施の形態に用いる開口制限素子の平面図及び断面図である。

【図3】本発明の光ヘッド装置の第2の実施の形態に用いる開口制限素子の平面図及び断面図である。

【図4】本発明の光ヘッド装置の第3の実施の形態に用いる開口制限素子の平面図及び断面図である。

【図5】本発明の光ヘッド装置の実施の形態に用いる波長フィルタの構成を示す図である。

【図6】図1の実施の形態を再生専用型のディスクに適用した場合のモジュールの構成を示す図である。

【図7】図6のモジュールにおける半導体レーザの光検出器への実装形態を示す図である。

【図8】図6のモジュールにおける回折格子およびホログラム光学素子の干渉縞のパターンを示す図である。

【図9】図6のモジュールにおける、光検出器の受光部のパターンと受光部上の光スポットの配置の一例を示す図である。

【図10】本発明の光ヘッド装置の実施の形態を追記型のディスクまたは音換型の相変化ディスクに適用した場合のモジュールの構成を示す図である。

【図11】図10のモジュールにおける、偏光性ホログラム光学素子の一例の構造を示す図である。

【図12】図10のモジュールにおける、偏光性ホログラム光学素子の干渉縞のパターンを示す図である。

【図13】図10のモジュールにおける、光検出器の受光部のパターンと受光部上の光スポットの配置を示す図である。

(9)

特開平9-54977

15

ズムの構成を示す図である。

【図17】図14のモジュールにおける、光検出器の受光部のパターンと受光部上の光スポットの配置を示す図である。

【図18】従来の光ヘッド装置の一例の構成を示す図である。

【符号の説明】

11、12 モジュール
13、47 波長フィルタ
14 コリメータレンズ
15、25、31 開口制限素子
16 対物レンズ
17 ディスク
20、27、33 円形溝
21、28、34 基板
22、36 波長フィルタ膜
23、39、98 位相補償膜
29、35、57 回折格子
37 接着剤
38 ガラス基板
41、42、48～50、141～143 ブロック
43、51、52、145、146 誘電体多層膜

16

* 44、45、147 入射光
54、90、126 半導体レーザ
55、91、127 光検出器
56、92、130 パッケージ
58、132 ホログラム光学素子
59、133 スペース
61 ヒートシンク
62、64、70、107、150 ミラー
63 凹部
10 66、101～104、136～139 領域
71～80、109～116、151～164 受光部
81～86、118～125、171～182 光スポット
93 偏光性ホログラム光学素子
94 $1/4$ 波長板
96 ニオブ酸リチウム基板
97 プロトン交換領域
105、135 光学軸
128、129 マイクロプリズム
20 131 偏光性回折格子
148 透過光
* 149 反射光

【図1】

【図2】

本発明装置の一実施の形態の構成図

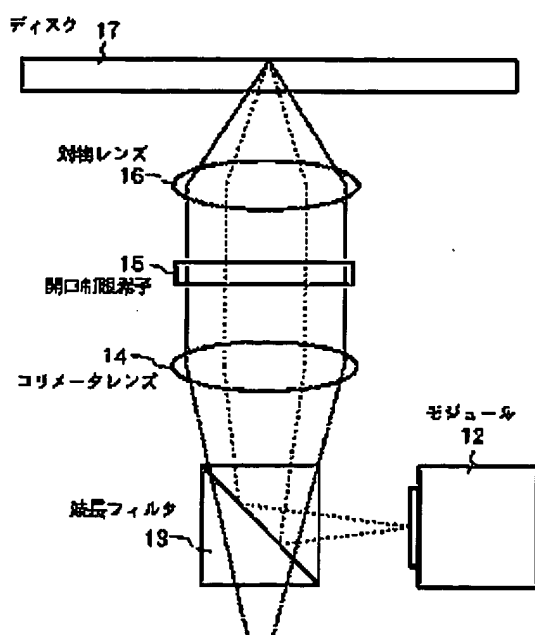
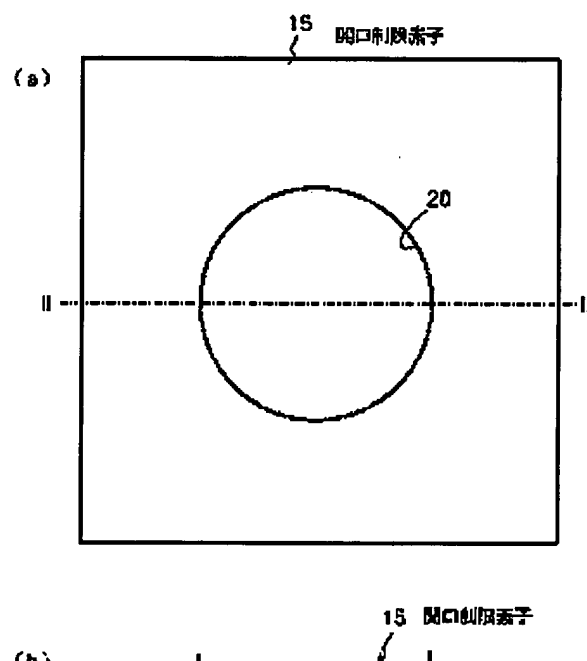


図1の開口制限素子の平面図及び断面図

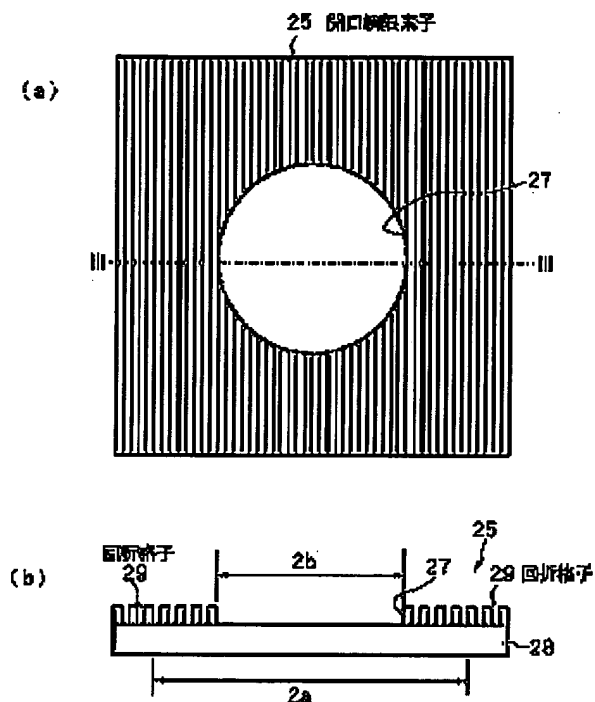


(10)

特開平9-54977

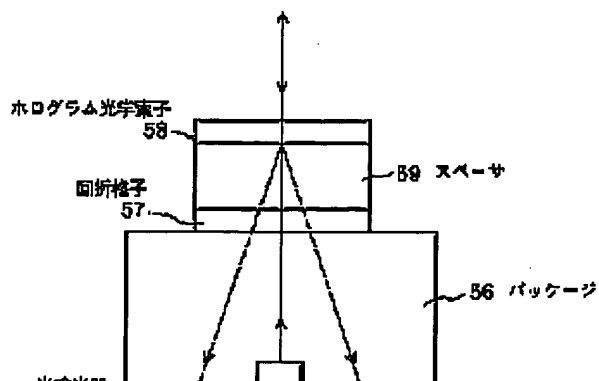
【図3】

図2の実施の形態で用いられる開口制限素子の平面図及び断面図



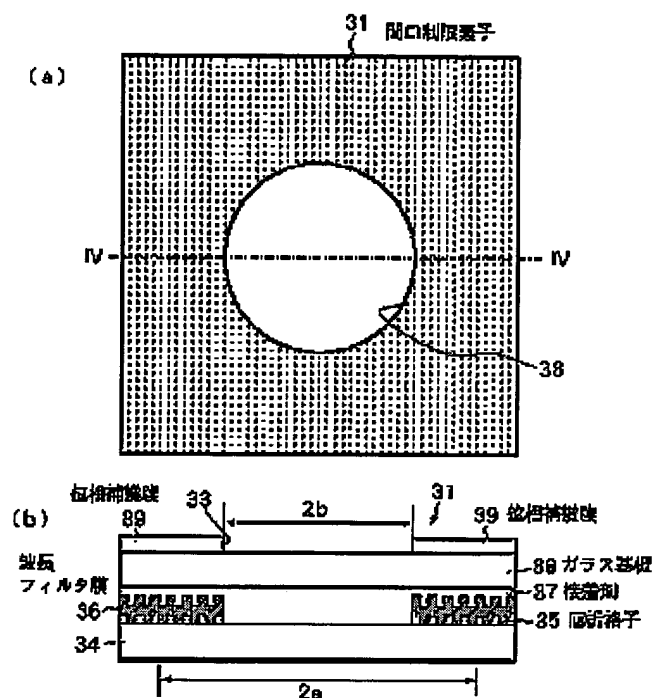
【図6】

図1 (f) のモジュールの一割の構成図



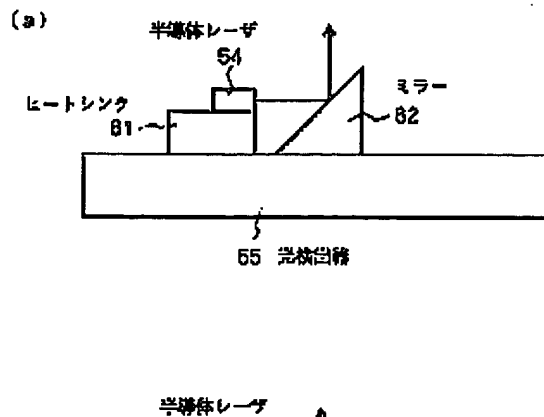
【図4】

図3の実施の形態で用いられる開口制限素子の平面図及び断面図



【図7】

図8のモジュールの要部の実施形態の各例

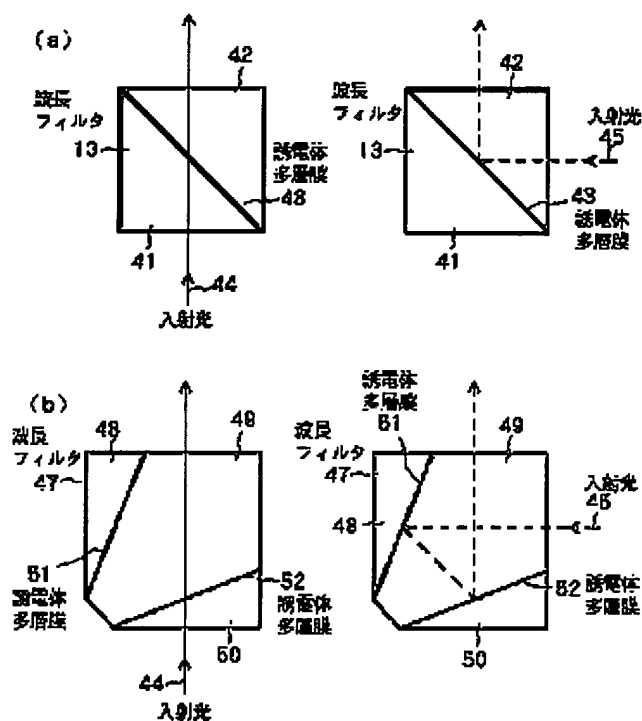


(11)

特開平9-54977

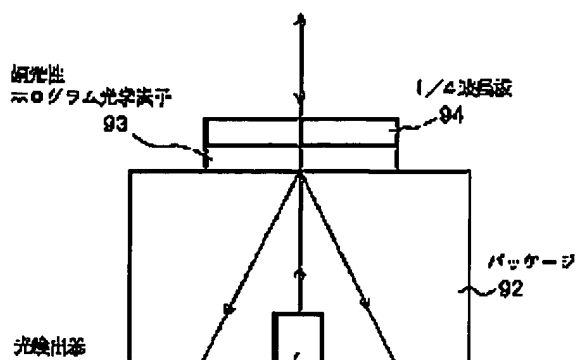
【図5】

波長フィルタの各例の構成図



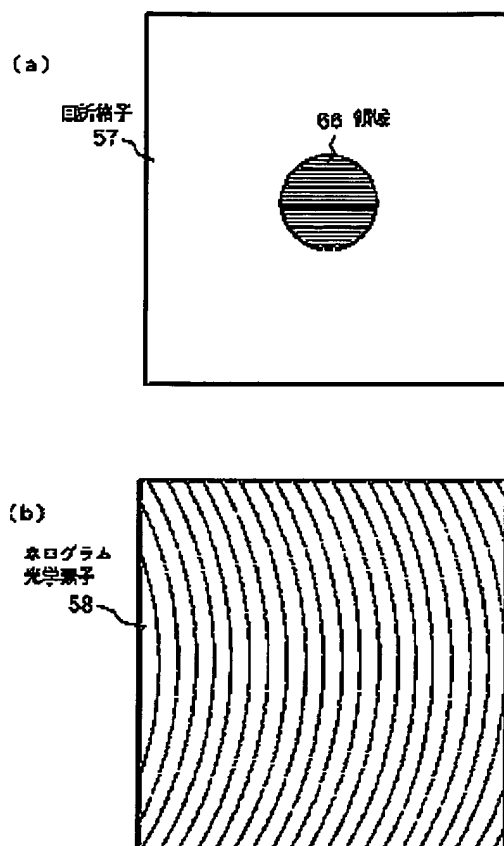
【図10】

図1中のモジュールの他の例の構成図



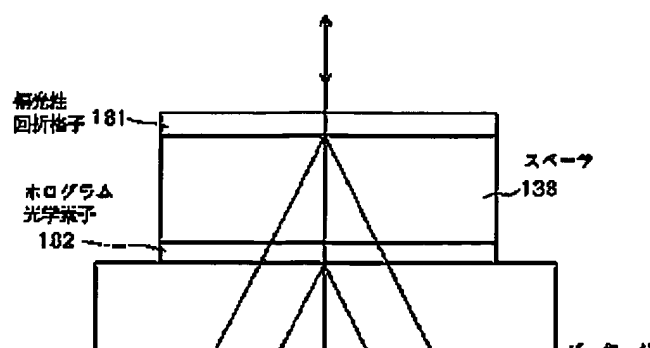
【図8】

図8のモジュールの回折格子とホログラム光学素子の干渉縞のパターン



【図14】

図1中のモジュールの更に他の例の構成図

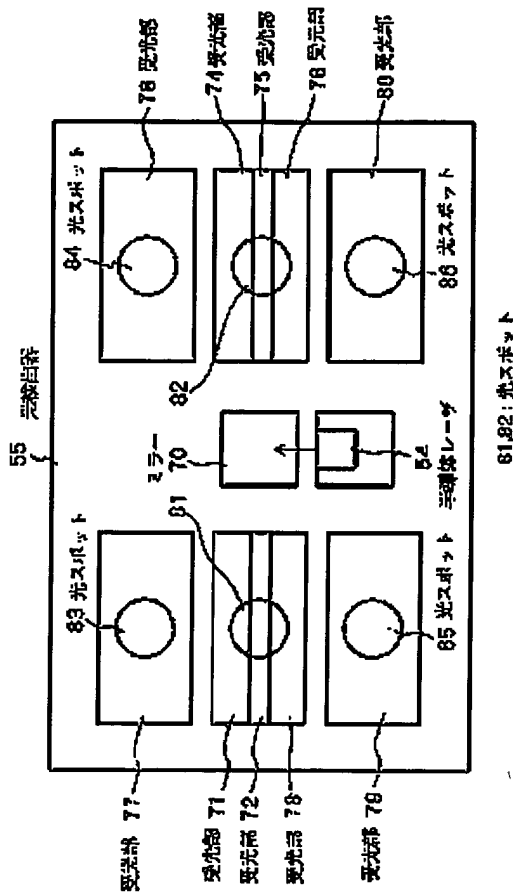


(12)

特開平9-54977

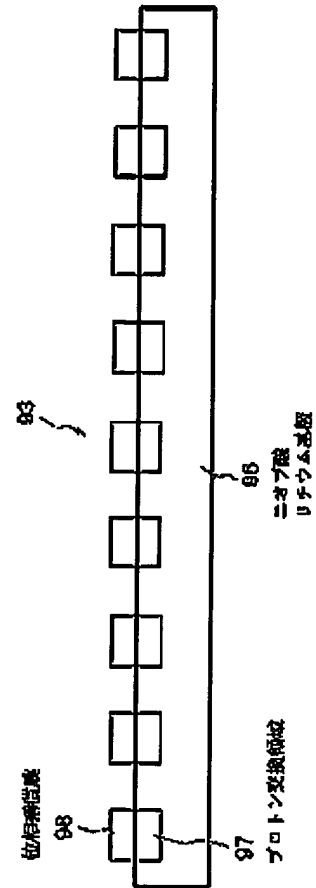
【図9】

図6のモジュールの光線出力の受光部のパターンと受光部上の光スポットの配置の一列



【図11】

図10中の偏光柱状ホログラム光学素子の一列の構成図

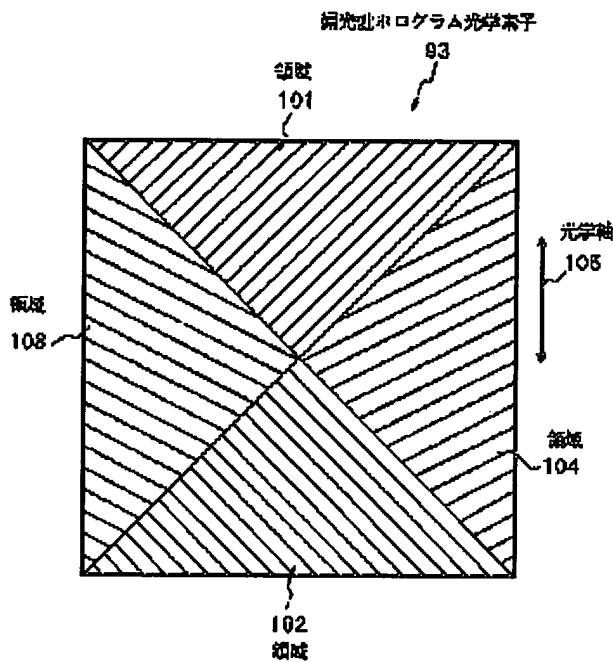


(13)

特開平9-54977

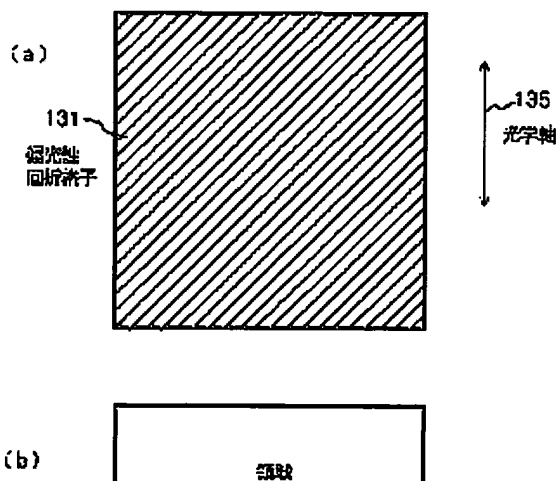
【図12】

図10のモジュールの偏光柱本プログラム光学素子の干渉縞のパターン



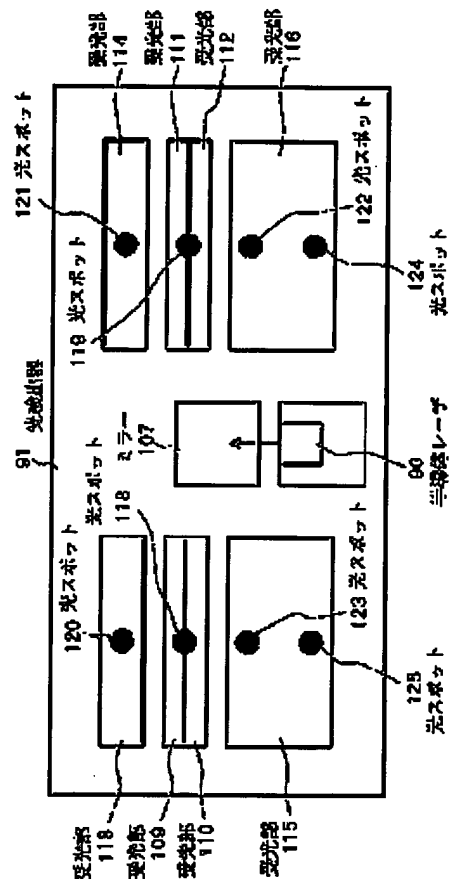
【図15】

図14のモジュールの偏光柱回折素子とプログラム光学素子の干渉縞のパターン



【図13】

図10のモジュールの光検出部の受光部のパターンと受光部上の光スポットの配置の一例

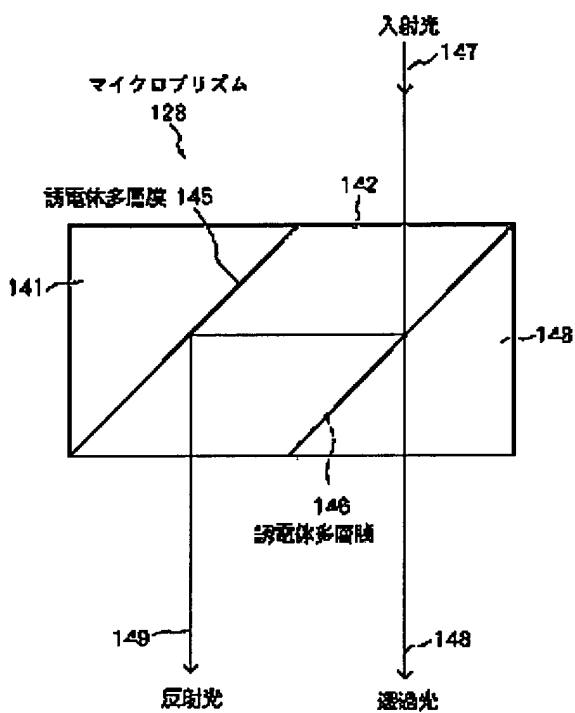


(14)

特開平9-54977

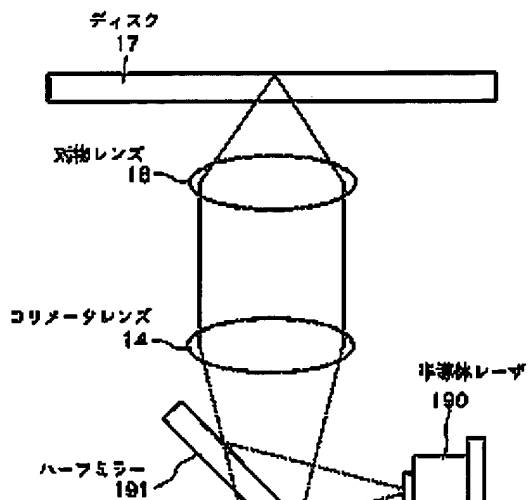
【図16】

図14のモジュール中のマイクロプリズムの構成図



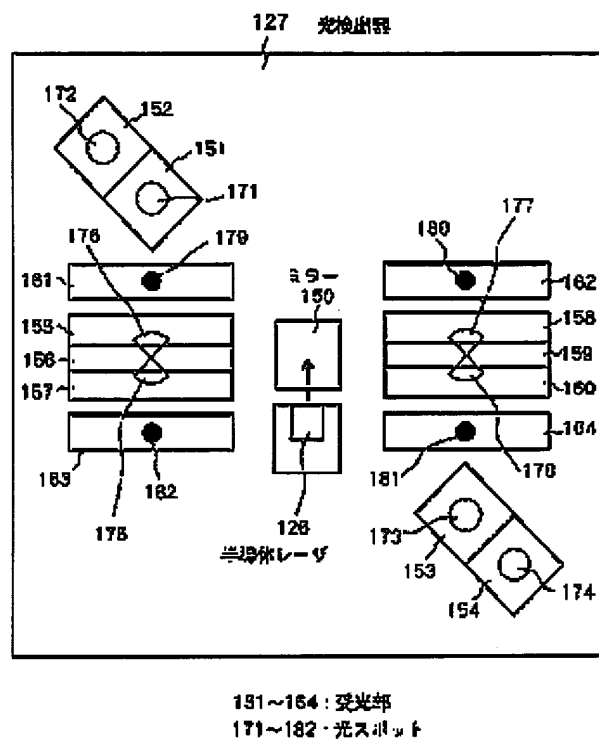
【図18】

従来装置の一例の構成図



【図17】

図14のモジュールの光検出部の発光部のパターンと発光部上の光スポットの配置の一例



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-054977

(43)Date of publication of application : 25.02.1997

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G02B 5/28

G11B 7/09

(21)Application number : 07-208026

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 15.08.1995

(72)Inventor : KATAYAMA RYUICHI

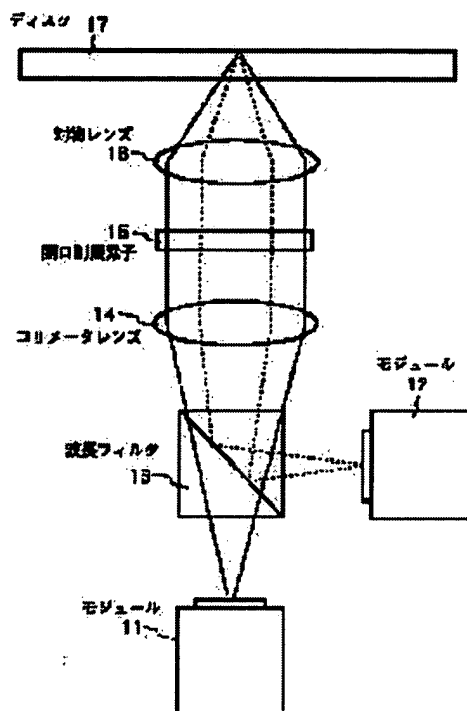
(54) OPTICAL HEAD DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reproduce two kinds of optical recording media in which optimum wavelengthes of semiconductor lasers for reproducings and numerical apertrures of objective lenses are different.

SOLUTION: In an optical system in which a first light having a first wavelength from a module 11 and a second light having a second wavelength from a module 12 are multiplexed in a wavelength filter 13 to be condensed on a disk 17 by a collimator lens 14 and an objective lens 16 and then they are reflected, a numerical aperture limiting element 15 is provided in between the collimator lens 14 and the objective lens 16. The numerical aperture limiting element 15 allows an incident light to be totally transmitted with respect to the first light having the first wavelength from the module 11 and allows only the center part of the cross section of the luminous flux of an incident light to be transmitted with respect to the second light having the second wavelength from the mudule 12.

Consequently, the effective numerical apertures of the objective lens 16 are made different in correspondence with two wavelengths.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.08.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2713257

[Date of registration] 31.10.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

